



(11)

EP 4 484 297 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.01.2025 Bulletin 2025/01

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B64D 27/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24184037.0**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B64D 27/12; B64D 27/40; B64D 27/404

(22) Date de dépôt: **24.06.2024**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **BERJOT, Michael**
TOULOUSE (FR)
• **LANSIAUX, Rémy**
TOULOUSE (FR)
• **VIGNES, Jean-Baptiste**
TOULOUSE (FR)

(30) Priorité: **28.06.2023 FR 2306780**

(74) Mandataire: **Airbus-OPS SAS**
P.O. Box M0101/1
316, route de Bayonne
31060 Toulouse Cedex 9 (FR)

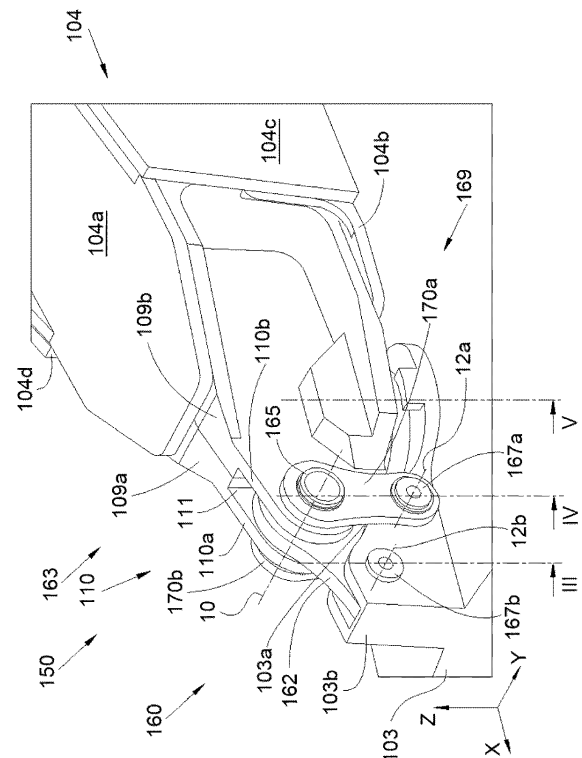
(71) Demandeur: **AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.)**
31060 Toulouse (FR)

(54) **SYSTÈME D'ATTACHE MOTEUR AVANT POUR UN MOTEUR D'AÉRONEF QUI COMPORTE UNE STRUCTURE COMPACTE**

(57) L'invention concerne un système d'attache moteur avant (150) pour un moteur (102) comportant un mât réacteur (104) avec un nez (110) présentant une chape femelle principale (111) et un logement cylindrique, une bielle principale (162) fixée au moteur (102) par une liaison rotule secondaire autour d'un axe secondaire (12a), un arbre principal (165) réalisant une liaison rotule principal de la bielle principale (162) dans la chape femelle principale (111) autour d'un axe principal (10), où l'axe principal (10) et l'axe secondaire (12a) sont dans un même plan vertical, et un cylindre extérieur à axe vertical, dont une première extrémité est fixée dans le logement cylindrique et dont une deuxième extrémité est montée au travers d'une liaison linéaire annulaire par rapport au carter avant (103).

Un tel système d'attache moteur avant présente un encombrement réduit verticalement car l'attache moteur avant est intégrée au mât réacteur.

[Fig. 2]



Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne un système d'attache moteur avant pour un moteur d'aéronef où le système d'attache moteur avant est compact, ainsi qu'un aéronef comportant au moins une telle attache moteur avant.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] Un aéronef comporte classiquement au moins un moteur, en particulier un turboréacteur. Sous chaque aile et pour chaque moteur, l'aéronef comporte un mât réacteur qui est fixé à la structure de l'aile et qui s'étend en-dessous de l'aile et le moteur est suspendu sous le mât réacteur.

[0003] Le moteur est logé dans une nacelle et fixé au mât réacteur par l'intermédiaire d'un système d'attache moteur comprenant une attache moteur avant et une attache moteur arrière.

[0004] Il existe de nombreux types d'attaches moteur avant qui sont satisfaisantes du point de vue de leur utilisation actuelle. Mais les soufflantes des nouveaux moteurs sont de plus en plus grandes pour améliorer les performances des moteurs ce qui réduit d'autant la distance entre la nacelle et le sol.

[0005] Il est alors nécessaire de définir un nouvel arrangement permettant de réduire la hauteur de l'attache moteur avant pour éloigner la nacelle du sol et par voie de conséquence de rapprocher la nacelle de l'aile.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0006] Un objet de la présente invention est de proposer un système d'attache moteur avant qui intègre le mât réacteur et l'attache moteur avant pour réduire la hauteur de l'ensemble.

[0007] À cet effet, est proposé un système d'attache moteur avant pour un moteur d'un aéronef, le système d'attache moteur avant présentant un plan médian vertical et comportant :

- un mât réacteur comportant au niveau d'une partie avant, un nez présentant une chape femelle principale et un logement cylindrique autour d'un axe vertical,
- une bielle principale destinée à être fixée à un carter avant du moteur par une liaison rotule secondaire autour d'un axe secondaire perpendiculaire au plan médian par l'intermédiaire d'un arbre secondaire,
- un arbre principal perpendiculaire au plan médian et réalisant une liaison rotule principale de la bielle principale dans la chape femelle principale autour d'un axe principal, où l'axe principal et l'axe secondaire sont dans un même plan vertical perpendiculaire au plan médian, et

- un cylindre extérieur coaxial avec l'axe vertical, dont une première extrémité est fixée dans le logement cylindrique et dont une deuxième extrémité est destinée à être montée au travers d'une liaison linéaire annulaire autour de l'axe vertical par rapport au carter avant.

[0008] Un tel système d'attache moteur avant présente un encombrement réduit verticalement car l'attache moteur avant est intégrée au mât réacteur.

[0009] Avantageusement, l'axe principal est disposé à l'avant de l'axe vertical.

[0010] Avantageusement, la bielle principale est destinée à être fixée à une deuxième chape femelle du carter avant par une liaison pivot autour d'un axe de pivot perpendiculaire au plan médian, le système d'attache moteur avant comporte un deuxième arbre réalisant la liaison pivot, et le deuxième arbre est monté avec jeu dans un alésage de la bielle principale et destiné à être monté avec un ajustement serré dans des alésages de la deuxième chape femelle.

[0011] Selon un mode de réalisation particulier, le système d'attache moteur avant comporte un cylindre intérieur inséré et fixé dans le cylindre extérieur.

[0012] Selon un autre mode de réalisation particulier, le nez comporte deux butées latérales disposées respectivement à bâbord et à tribord du cylindre extérieur et qui sont destinées à venir entre deux contre-butées latérales du carter avant.

[0013] Avantageusement, le système d'attache moteur avant comporte deux bielles latérales disposées respectivement à bâbord et à tribord de la bielle principale, et chaque bielle latérale est montée sur l'arbre principal avec un ajustement serré et sur l'arbre secondaire avec jeu. Avantageusement, l'arbre principal est constitué d'un arbre périphérique qui est creux et d'un arbre intérieur qui est logé dans l'arbre périphérique.

[0014] L'invention propose également un aéronef comportant une structure, un moteur avec un carter avant et un système d'attache moteur avant selon l'une des variantes précédentes, où la bielle principale est fixée au carter avant par la liaison rotule secondaire et où la deuxième extrémité du cylindre extérieur est montée au travers de la liaison linéaire annulaire autour de l'axe vertical par rapport au carter avant.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0015] Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

[Fig. 1] est une vue de côté d'un aéronef selon l'invention,

[Fig. 2] est une vue en perspective d'un système d'attache moteur avant selon l'invention,

[Fig. 3] est une vue en perspective d'une coupe du système d'attache moteur avant selon l'invention au niveau de la ligne III de la Fig. 2,

[Fig. 4] est une vue en perspective d'une coupe du système d'attache moteur avant selon l'invention au niveau de la ligne IV de la Fig. 2,

[Fig. 5] est une vue en perspective d'une coupe du système d'attache moteur avant selon l'invention au niveau de la ligne V de la Fig. 2, et

[Fig. 6] est une vue similaire à la Fig. 5 pour une variante de réalisation.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION

[0016] Dans la description qui suit, les termes relatifs à une position sont pris en référence à un aéronef en position d'avancement, c'est-à-dire comme il est représenté sur la Fig. 1, où la flèche F représente la direction d'avancement.

[0017] La Fig. 1 montre un aéronef 100 qui présente un moteur 102, en particulier un turboréacteur qui est fixé sous un mât réacteur 104 lui-même fixé sous une aile 106.

[0018] Dans la description qui suit, et par convention, on appelle X la direction longitudinale du moteur 102 orientée positivement dans le sens d'avancement de l'aéronef 100, on appelle Y la direction transversale du moteur 102 qui est horizontale lorsque l'aéronef 100 est au sol, et Z la direction verticale ou hauteur verticale lorsque l'aéronef 100 est au sol, ces trois directions X, Y et Z étant orthogonales entre elles.

[0019] Le moteur 102 présente globalement une forme de révolution autour de l'axe longitudinal X. Dans le mode de réalisation de l'invention présenté sur la Fig. 1, l'aéronef 100 comporte un moteur 102 sous chaque aile 106 de l'aéronef 100, mais il est possible de prévoir plusieurs moteurs sous chaque aile 106.

[0020] La Fig. 2 montre un système d'attache moteur avant 150 qui est fixé à la structure de l'aéronef 100, ici la structure de l'aile 106, et s'étend sous l'aile 106 et supporte le moteur 102 et en particulier la partie avant du moteur 102. Les Figs. 2 à 5 montrent différentes vues du système d'attache moteur avant 150.

[0021] Le système d'attache moteur avant 150 comprend le mât réacteur 104 fixé à la structure de l'aile 106 et une attache moteur avant 160 fixée entre le mât réacteur 104 et un carter avant 103 solidaire du moteur 102. Le système d'attache moteur avant 150 comporte un plan médian vertical XZ.

[0022] Classiquement, une attache moteur arrière est fixée entre le mât réacteur 104 et une partie arrière du moteur 102 et elle peut prendre toute forme connue de l'homme du métier.

[0023] Le mât réacteur 104 prend la forme d'un caisson qui comporte entre autres au niveau d'une partie avant 163, un nez 110 qui comporte une chape femelle principale 111 constituée de deux parois 110a-b qui sont parallèles entre elles et verticales, c'est-à-dire parallèles au

plan médian XZ et donc perpendiculaires à la direction transversale Y. Comme précisé ci-dessous, la chape femelle principale 111 permet la mise en place d'une bielle qui est montée libre en rotation dans la chape femelle principale 111 autour d'un axe principal 10 orienté transversalement, c'est-à-dire perpendiculairement au plan médian XZ et donc horizontalement de manière à réaliser une liaison rotule dite principale dont un axe de rotation principale est l'axe principal 10 et où les rotations selon les deux autres axes sont d'amplitudes réduites.

[0024] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté sur les Figs. 2 à 6, le nez 110 est constitué de deux ferrures 109a-b fixées l'une à l'autre au niveau du plan médian XZ et chaque paroi 110a-b constituant la chape femelle principale 111 appartient à l'une des ferrures 109a-b et les deux parois 110a-b sont ici symétriques par rapport au plan médian XZ.

[0025] La Fig. 4 montre une coupe au niveau de la chape femelle principale 111 et d'une première chape femelle 103a.

[0026] Le mât réacteur 104 comporte une paroi supérieure 104a, une paroi inférieure 104b et deux parois latérales 104c-d. Les différentes parois 104a-d sont solidaire les unes aux autres de manière à former un caisson dont la section verticale est globalement trapézoïdale. Le nez 110 se fixe au niveau de la zone avant 163 du mât réacteur 104 par tous moyens connus comme par exemple par soudure ou des boulons. La zone avant 163 correspond aux extrémités avant des parois 104a-d.

[0027] L'attache moteur avant 160 comporte une bielle principale 162 fixée au nez 110 dans la chape femelle principale 111. La liaison rotule principale de la bielle principale 162 dans la chape femelle principale 111 est réalisée par un arbre principal 165 qui est équipé d'une noix 171 sur laquelle est montée articulée la bielle principale 162. L'arbre principal 165 qui traverse les deux parois 110a-b formant la chape femelle principale 111 et la bielle principale 162 à travers des alésages prévus à cet effet. L'arbre principal 165 est ainsi perpendiculaire au plan médian XZ. L'axe principal 10 constitue l'axe de l'arbre principal 165.

[0028] La bielle principale 162 est également fixée de manière articulée au carter avant 103 par une liaison rotule secondaire dont un axe de rotation principal est un axe secondaire 12a perpendiculaire au plan médian XZ et donc horizontal et où les rotations selon les deux autres axes sont d'amplitudes réduites. À cette fin, le carter avant 103 présente la première chape femelle 103a qui est également constituée de deux parois qui sont parallèles entre elles et verticales, c'est-à-dire parallèles au plan médian XZ et ici symétriques par rapport au plan médian XZ. La fixation de la bielle principale 162 à la première chape femelle 103a est assurée par un arbre secondaire 167a qui traverse les deux parois formant la première chape femelle 103a et la bielle principale 162 à travers des alésages prévus à cet effet. L'arbre secondaire 167a est ainsi perpendiculaire au plan médian XZ. L'axe secondaire 12a constitue l'axe de l'arbre

secondaire 167a. La liaison rotule secondaire de la bielle principale 162 avec le carter avant 103 est réalisée par l'arbre secondaire 167 qui est équipé d'une noix 174 sur laquelle est montée articulée la bielle principale 162.

[0029] L'axe secondaire 12a est aligné verticalement avec l'axe principal 10 et sous ce dernier, c'est-à-dire que l'axe de l'arbre secondaire 167a et l'axe de l'arbre principal 165 sont dans un même plan vertical perpendiculaire à la direction longitudinale X et donc au plan médian XZ, ou en d'autres termes que l'axe principal de la liaison rotule principale, c'est-à-dire l'axe principal 10, et l'axe principal de la liaison rotule secondaire, c'est-à-dire l'axe secondaire 12a sont dans un même plan vertical perpendiculaire au plan médian XZ.

[0030] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 4, la bielle principale 162 est montée avec un ajustement serré via les noix 171 et 174 sur l'arbre principal 165 et sur l'arbre secondaire 167a. L'arbre principal 165 est monté à l'intérieur des alésages de la chape femelle principale 111 par l'intermédiaire de paliers rotatifs. L'arbre secondaire 167a est monté à l'intérieur des alésages de la première chape femelle 103a avec un ajustement serré.

[0031] La Fig. 5 montre une coupe au niveau d'une liaison linéaire annulaire où l'axe de translation est un axe vertical 20 également appelée « liaison spigot » 169.

[0032] Le nez 110 présente un logement cylindrique 502 coaxial avec l'axe vertical 20 qui est donc orienté verticalement et ici dans le plan médian vertical XZ.

[0033] L'attache moteur avant 160 comporte également un cylindre extérieur 504 dont une première extrémité est fixée dans le logement cylindrique 502 de manière à ce que le cylindre extérieur 504 soit coaxial avec l'axe vertical 20.

[0034] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 5, la première extrémité du cylindre extérieur 504 est fixée par mise en place d'une goupille 503 qui est enchâssée dans un alésage qui traverse le cylindre extérieur 504 et le nez 110. L'axe de la goupille 503 est ici perpendiculaire à l'axe vertical 20.

[0035] La deuxième extrémité du cylindre extérieur 504 est montée au travers d'une liaison linéaire annulaire autour de l'axe vertical 20 par rapport au carter avant 103. Il y a donc une liaison rotule autour d'un axe principal qui est l'axe vertical 20 entre le cylindre extérieur 504 et le carter avant 103, et donc entre le nez 110 et le carter avant 103. Il y a également une liaison glissière dont la direction est parallèle à l'axe vertical 20.

[0036] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 5, la liaison rotule est réalisée par la mise en place d'une noix 506 montée autour du cylindre extérieur 504 sur laquelle est monté articulé le carter avant 103. La noix 506 est entre le cylindre extérieur 504 et le carter avant 103 dans lequel un perçage 508 est réalisé pour permettre la mise en place de la noix 506 et de la deuxième extrémité du cylindre extérieur 504.

[0037] La liaison glissière est réalisée entre le plot cylindrique 502 et la noix 506 qui est donc montée libre en

translation le long du plot cylindrique 502 parallèlement à l'axe vertical 20. Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 5, le cylindre extérieur 504 est plein.

[0038] Dans le mode de réalisation de la Fig. 6, le cylindre extérieur 504 est creux et l'attache moteur avant 160 comporte également un cylindre intérieur 505 qui est inséré et fixé dans le cylindre extérieur 504. Le cylindre intérieur 505 est donc également coaxial avec l'axe vertical 20. Le diamètre extérieur du cylindre intérieur 505 est inférieur au diamètre intérieur du cylindre extérieur 504 pour créer un espace 507 entre eux, c'est-à-dire entre l'intérieur du cylindre extérieur 504 et l'extérieur du cylindre intérieur 505. La différence de diamètre est par exemple de l'ordre de 0,6 mm à 2 mm et préférentiellement de 1 mm.

[0039] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 4, la première extrémité du cylindre extérieur 504 et le cylindre intérieur 505 sont fixés par mise en place d'une goupille 503 qui est enchâssée dans un alésage qui traverse le cylindre extérieur 504, le cylindre intérieur 505 et le nez 110. L'axe de la goupille 503 est ici perpendiculaire à l'axe vertical 20. La chape femelle principale 111 est disposée à l'avant de la liaison spigot 169 par rapport à la direction longitudinale X, c'est-à-dire que l'axe principal 10 de la liaison rotule principale est à l'avant de l'axe vertical 20.

[0040] Avec un tel arrangement, le mât 104 incorpore directement les éléments assurant la fixation du moteur 102 pour diminuer la hauteur nécessaire à cette fixation.

[0041] Lorsque le moteur 102 est en fonctionnement, des efforts sont générés et ils sont transmis à la structure de l'aile à travers le carter avant 103 et le système d'attache moteur avant 150, c'est-à-dire à travers la bielle principale 162, l'arbre secondaire 167a, l'arbre principal 165, la liaison spigot 169 et le mât réacteur 104 qui forment un chemin primaire d'efforts.

[0042] Les efforts en Z sont ainsi transmis à travers la liaison rotule secondaire et la liaison rotule principale, c'est-à-dire verticalement à travers la bielle principale 162.

[0043] Les efforts en X et en Y sont transmis à travers la liaison spigot 169.

[0044] Pour des raisons de sécurité, le système d'attache moteur avant 150 comporte également des moyens qui assurent des chemins secondaires d'efforts qui compensent une défaillance du chemin primaire d'efforts, ces moyens constituent des moyens de sécurité en attente (dits « waiting fail-safe » en langue anglo-saxonne).

[0045] Ainsi, selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la bielle principale 162 est également fixée de manière articulée au carter avant 103 par une liaison pivot autour d'un axe de pivot 12b perpendiculaire au plan médian XZ et donc horizontal. À cette fin, le carter avant 103 présente une deuxième chape femelle 103b qui est constituée ici de deux parois qui sont parallèles entre elles et verticales, c'est-à-dire parallèles au plan

médian XZ et qui sont ici les mêmes parois que celles de la première chape femelle 103a. La fixation de la bielle principale 162 à la deuxième chape femelle 103b est assurée par un deuxième arbre 167b qui traverse les deux parois formant la deuxième chape femelle 103b et la bielle principale 162 à travers des alésages prévus à cet effet pour réaliser la liaison pivot. Le deuxième arbre 167b est perpendiculaire au plan médian XZ. L'axe de pivot 12b constitue l'axe du deuxième arbre 167b.

[0046] La Fig. 3 montre une coupe au niveau de la deuxième chape femelle 103b.

[0047] La bielle principale 162 est donc ici une bielle à trois points de fixation.

[0048] La chape femelle principale 111 est disposée à l'arrière de la deuxième chape femelle 103b par rapport à la direction longitudinale X, c'est-à-dire que l'axe principal 10 de la liaison rotule principale est à l'arrière de l'axe de pivot 12b de la liaison pivot.

[0049] Le deuxième arbre 167b est monté avec un ajustement serré dans les alésages de la deuxième chape femelle 103b et avec jeu dans l'alésage de la bielle principale 162. Ainsi, dans certains cas de défaillance, la bielle principale 162 et/ou deuxième arbre 167b vont se déplacer pour amener la paroi intérieure de l'alésage de la bielle principale 162 contre le deuxième arbre 167b.

[0050] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 5, en cas de défaillance au niveau de la liaison spigot 169, il est nécessaire de continuer à transmettre les efforts en Y. Ainsi, selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le nez 110 comporte alors deux butées latérales 512a-b qui sont disposées respectivement à bâbord et à tribord du cylindre extérieur 504 et, pour chaque butée latérale 512a-b, le carter avant 103 comporte une contre-butée latérale 510a-b et les deux contre-butées latérales 510a-b sont également disposées respectivement à bâbord et à tribord du cylindre extérieur 504 et les butées latérales 512a-b sont disposées entre les contre-butées latérales 510a-b.

[0051] En position normale, c'est-à-dire sans défaillance du chemin primaire d'efforts, chaque butée latérale 512a-b est à distance de la contre-butée latérale 510a-b associée, et en cas de défaillance, l'une des butées latérales 512a-b vient en appui contre la contre-butée latérale 510a-b associée.

[0052] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la Fig. 6, en cas de rupture au niveau du cylindre extérieur 504, le cylindre intérieur 505 prend le relais et forme ainsi un moyen de sécurité en attente (dit « waiting fail-safe » en langue anglo-saxonne).

[0053] En cas de défaillance, il est nécessaire de continuer à transmettre les efforts en Z. Ainsi, selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le système d'attache moteur avant 150 comporte deux bielles latérales 170a-b disposées respectivement à bâbord et à tribord de la bielle principale 162, et dans le mode de réalisation de l'invention présenté aux Figs. 2 à 4, respectivement à bâbord et à tribord des parois 110a-b formant la chape femelle principale 111 et symétriquement par rapport au

plan médian XZ.

[0054] Chaque bielle latérale 170a-b est montée sur l'arbre principal 165 avec un ajustement serré et sur l'arbre secondaire 167a avec jeu. Ainsi, dans certains cas de défaillance, au moins une bielle latérale 170a-b et/ou l'arbre secondaire 167a vont se déplacer pour amener la paroi intérieure de l'alésage de ladite au moins une bielle latérale 170a-b contre l'arbre secondaire 167a.

[0055] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté aux Figs. 2 à 4, l'arbre principal 165 est constitué d'un arbre périphérique 165a qui est cylindrique et creux et d'un arbre intérieur 165b qui est logé dans l'arbre périphérique 165a. Un tel arrangement permet de compenser une éventuelle rupture de l'arbre périphérique 165a.

Revendications

1. Système d'attache moteur avant (150) pour un moteur (102) d'un aéronef (100), le système d'attache moteur avant (150) présentant un plan médian vertical (XZ) et comportant :

- un mât réacteur (104) comportant au niveau d'une partie avant, un nez (110) présentant une chape femelle principale (111) et un logement cylindrique (502) autour d'un axe vertical (20),
- une bielle principale (162) destinée à être fixée à un carter avant (103) du moteur (102) par une liaison rotule secondaire autour d'un axe secondaire (12a) perpendiculaire au plan médian (XZ) par l'intermédiaire d'un arbre secondaire (167a),
- un arbre principal (165) perpendiculaire au plan médian (XZ) et réalisant une liaison rotule principale de la bielle principale (162) dans la chape femelle principale (111) autour d'un axe principal (10), où l'axe principal (10) et l'axe secondaire (12a) sont dans un même plan vertical perpendiculaire au plan médian (XZ), et
- un cylindre extérieur (504) coaxial avec l'axe vertical (20), dont une première extrémité est fixée dans le logement cylindrique (502) et dont une deuxième extrémité est destinée à être montée au travers d'une liaison linéaire annulaire autour de l'axe vertical (20) par rapport au carter avant (103).

2. Système d'attache moteur avant (150) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'axe principal (10) est disposé à l'avant de l'axe vertical (20).

3. Système d'attache moteur avant (150) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la bielle principale (162) est destinée à être fixée à une deuxième chape femelle (103b) du carter avant (103) par une liaison pivot autour d'un axe de pivot (12b) perpendiculaire au plan médian (XZ), **en ce que** le système d'attache moteur avant (150) com-

porte un deuxième arbre (167b) réalisant la liaison pivot, et **en ce que** le deuxième arbre (167b) est monté avec jeu dans un alésage de la bielle principale (162) et destiné à être monté avec un ajustement serré dans des alésages de la deuxième chape femelle (103b). 5

4. Système d'attache moteur avant (150) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comporte un cylindre intérieur (505) inséré et fixé dans le cylindre extérieur (504). 10

5. Système d'attache moteur avant (150) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le nez (110) comporte deux butées latérales (512a-b) disposées respectivement à bâbord et à tribord du cylindre extérieur (504) et qui sont destinées à venir entre deux contre-butées latérales (510a-b) du carter avant (103). 15

6. Système d'attache moteur avant (150) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux bielles latérales (170a-b) disposées respectivement à bâbord et à tribord de la bielle principale (162), et **en ce que** chaque bielle latérale (170a-b) est montée sur l'arbre principal (165) avec un ajustement serré et sur l'arbre secondaire (167a) avec jeu. 20

7. Système d'attache moteur avant (150) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'arbre principal (165) est constitué d'un arbre périphérique (165a) qui est creux et d'un arbre intérieur (165b) qui est logé dans l'arbre périphérique (165a). 25

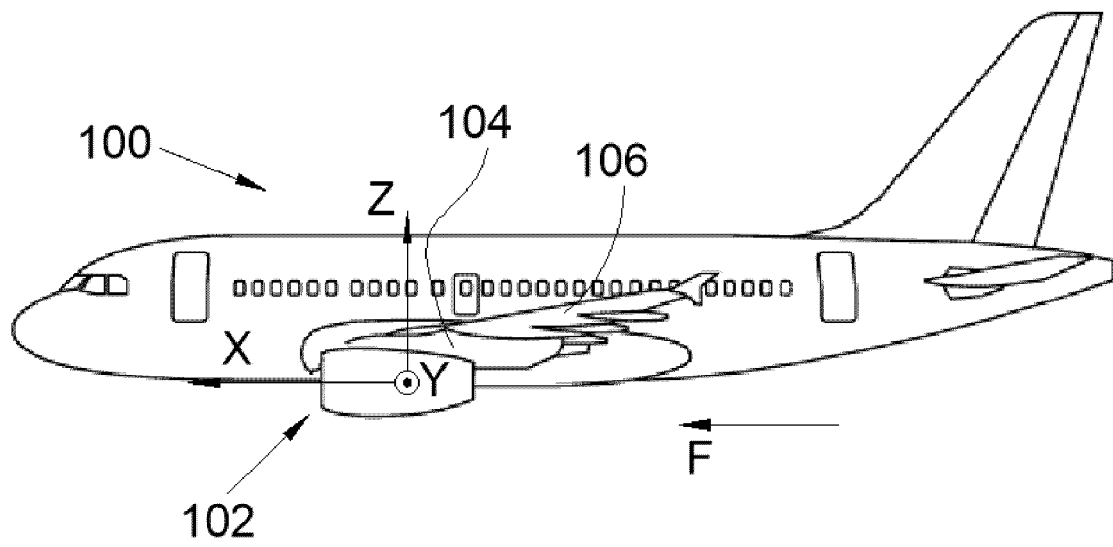
8. Aéronef (100) comportant une structure, un moteur (102) avec un carter avant (103) et un système d'attache moteur avant (150) selon l'une des revendications précédentes, où la bielle principale (162) est fixée au carter avant (103) par la liaison rotule secondaire et où la deuxième extrémité du cylindre extérieur (504) est montée au travers de la liaison linéaire annulaire autour de l'axe vertical (20) par rapport au carter avant (103). 30

35

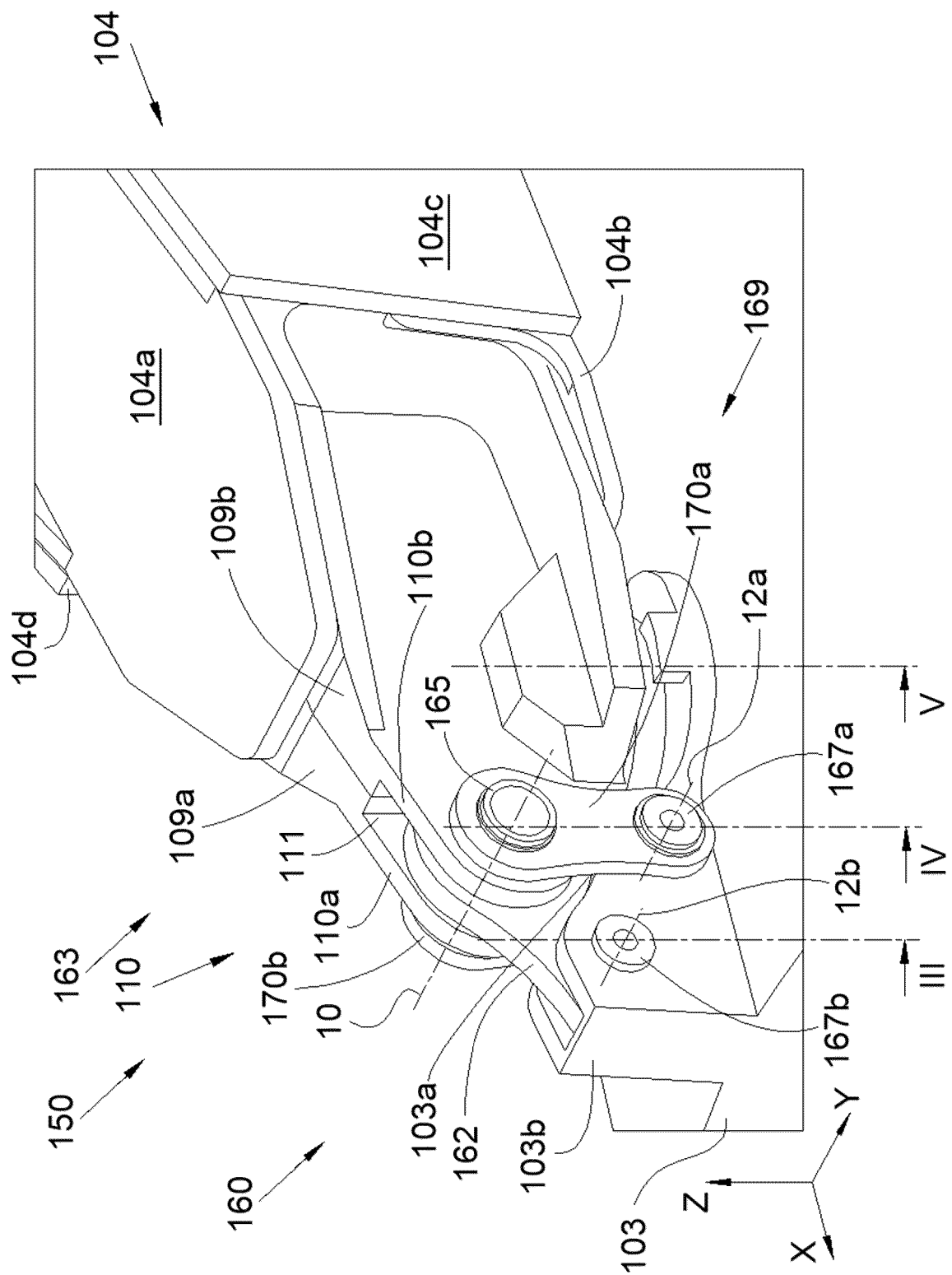
50

55

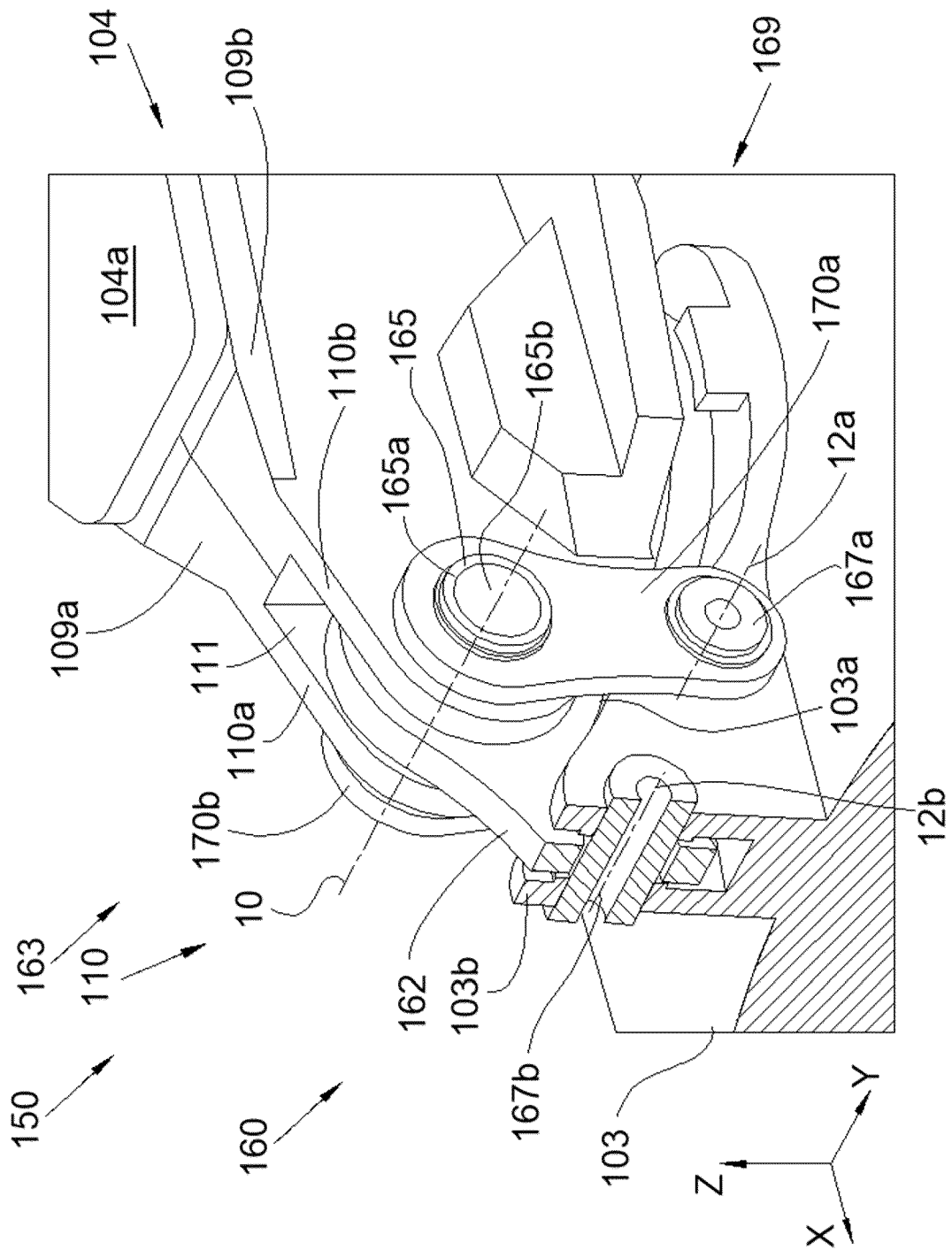
[Fig. 1]



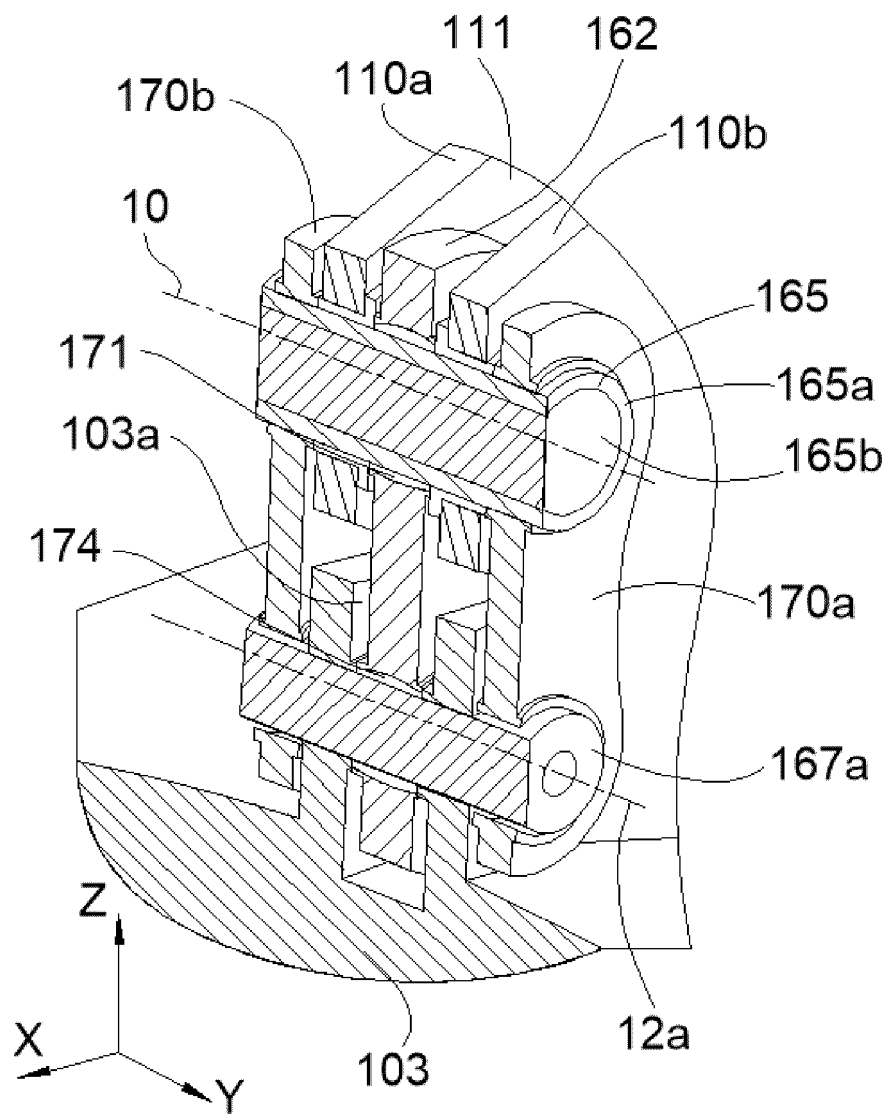
[Fig. 2]



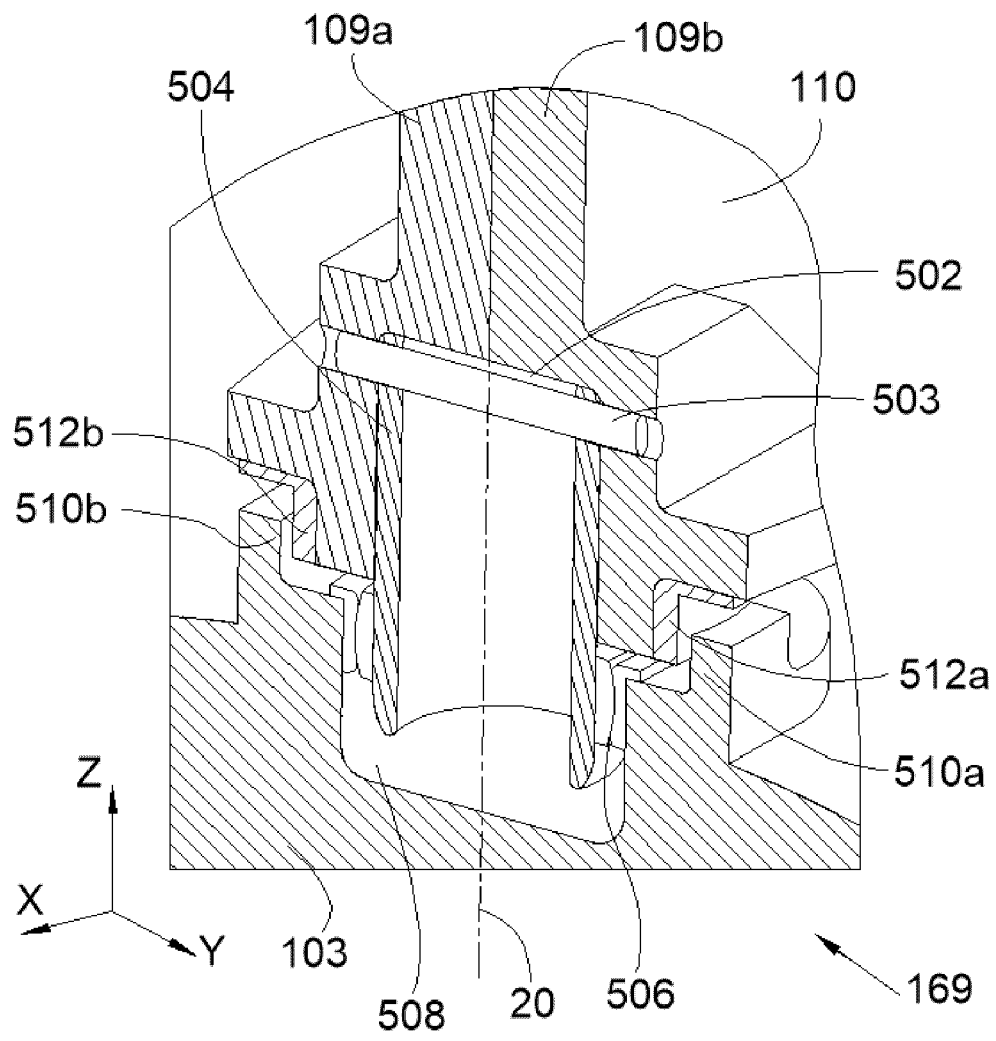
[Fig. 3]



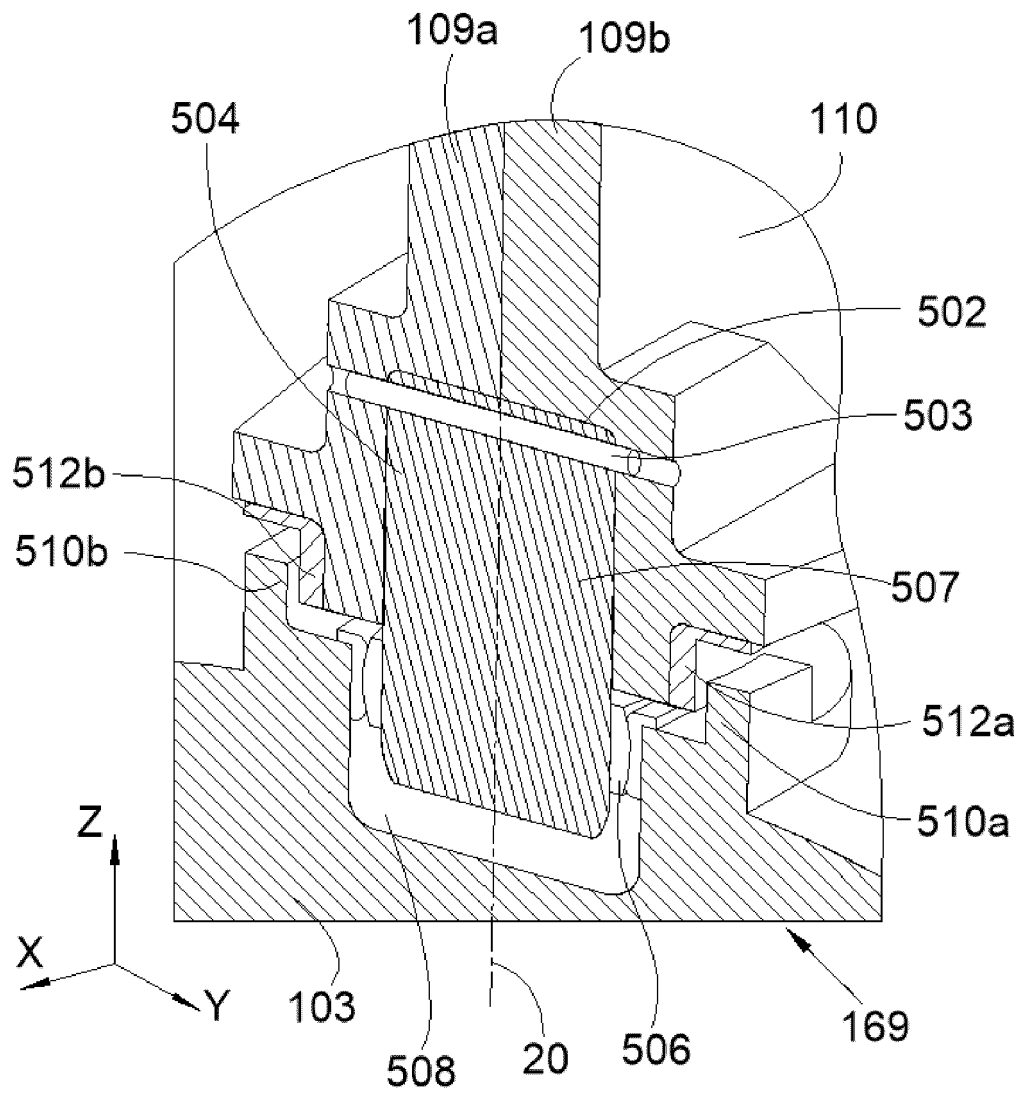
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 18 4037

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	GB 2 119 857 A (ROLLS ROYCE) 23 novembre 1983 (1983-11-23) * page 1, ligne 76 - page 2, ligne 23; figures 1,2 *	1-8	INV. B64D27/12
A	FR 3 098 793 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 22 janvier 2021 (2021-01-22) * alinéas [0036] - [0039]; figures 4,5 *	1-8	
A	WO 93/11041 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 10 juin 1993 (1993-06-10) * page 2, ligne 32 - page 3, ligne 10; figure 4 *	1-8	
A	FR 3 103 788 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 4 juin 2021 (2021-06-04) * alinéas [0026] - [0050]; figures *	1-8	
A	EP 3 945 032 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 2 février 2022 (2022-02-02) * alinéas [0011] - [0016]; figures 1,2 *	1-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	EP 1 814 783 B1 (AIRBUS FRANCE [FR]) 21 mai 2008 (2008-05-21) * alinéa [0033]; figure 1 *	1-8	B64D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 27 septembre 2024	Examineur Douhet, Hervé
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 24 18 4037

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27 - 09 - 2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2119857 A	23-11-1983	AUCUN	
FR 3098793 A1	22-01-2021	AUCUN	
WO 9311041 A1	10-06-1993	DE 69218236 D1 DE 69218236 T2 EP 0613444 A1 US 5474258 A WO 9311041 A1	17-04-1997 19-06-1997 07-09-1994 12-12-1995 10-06-1993
FR 3103788 A1	04-06-2021	AUCUN	
EP 3945032 A1	02-02-2022	CN 114056583 A EP 3945032 A1 FR 3113033 A1 US 2022033098 A1	18-02-2022 02-02-2022 04-02-2022 03-02-2022
EP 1814783 B1	21-05-2008	AT E396109 T1 BR PI0516357 A CA 2590514 A1 CN 101061034 A EP 1814783 A1 FR 2878229 A1 JP 4823230 B2 JP 2008520497 A RU 2349510 C1 US 2009108127 A1 WO 2006056678 A1	15-06-2008 02-09-2008 01-06-2006 24-10-2007 08-08-2007 26-05-2006 24-11-2011 19-06-2008 20-03-2009 30-04-2009 01-06-2006

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82